

JP Patent First Publication No. 7-322485

TITLE: RUSH CURRENT SUPPRESSION DEVICE

Abstract:

PURPOSE:To prevent a rush current suppression function from functioning by maintaining a thyristor to be ON even if power fails momentarily when a load is in constant operation.

CONSTITUTION:When thyristor 24 is off, current is supplied to an excitation coil 13b via a current limiting resistor 20 and a relay switch 13 is maintained to be off, thus applying power suppressed by a rush current suppression resistor 14 to an induction motor 16. Also, when a thyristor 24 is turned on, current is supplied to the excitation coil 13b via the thyristor 24, thus turning on the relay switch 13 and hence applying power which is not suppressed by the rush current suppression resistor 14 to the induction motor 16. Then, a capacitor 25b charges via a diode 25a and supplies the discharge electric charge to the thyristor 24 via a resistor 25c when power fails momentarily, thus maintaining the thyristor 24 to be on.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-322485

(43)公開日 平成7年(1995)12月8日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 H 9/02		D		
H 0 2 M 1/16				
7/08		H 9180-5H		
H 0 2 P 7/63	3 0 2	H		

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 8 頁)

(21)出願番号	特願平6-107358	(71)出願人	000220886 東芝エフエーシステムエンジニアリング株式会社 東京都府中市晴見町2丁目24番地の1
(22)出願日	平成6年(1994)5月23日	(71)出願人	000003078 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
		(72)発明者	横井 修 三重県三重郡朝日町大字繩生2121番地 株式会社東芝三重工場内
		(74)代理人	弁理士 則近 憲佑

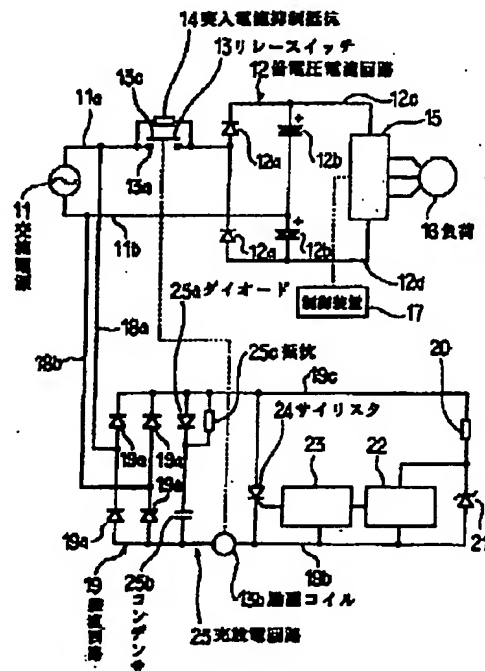
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 突入電流抑制装置

(57) 【要約】

【目的】 負荷が定常運転されているときに瞬時停電が生じてもサイリスタ24をオン状態に保持し、突入電流抑制機能が働くことを防止する。

【構成】 サイリスタ 24 がオフされているときには、電流制限抵抗 20 を通して励磁コイル 13 b に電流を供給し、リレースイッチ 13 をオフ状態に保持する。これにより、突入電流抑制抵抗 14 により抑制された電力を誘導電動機 16 に印加する。また、サイリスタ 24 がオンされると、サイリスタ 24 を通して励磁コイル 13 b に電流を供給し、リレースイッチ 13 をオンする。これにより、突入電流抑制抵抗 14 により抑制されない電力を誘導電動機 16 に印加する。そして、コンデンサ 25 b はダイオード 25 a を通して充電を行い、瞬時停電が生じたときには、その放電電荷を抵抗 25 c を通してサイリスタ 24 に供給し、サイリスタ 24 をオン状態に保持する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 交流電源と負荷との間に設けられた突入電流抑制抵抗と、

前記交流電源を整流して直流電源を得るための整流回路と、

この整流回路の直流電源電圧が印加され、前記負荷の始動後にゲート信号が与えられるサイリスタと、

このサイリスタを通して前記直流電源電圧が供給されることにより励磁される励磁コイルおよび該励磁コイルが励磁されることに伴い前記突入電流抑制抵抗の両端子間

を短絡するリレースイッチを有するリレーと、

前記直流電源電圧により充電され且つその放電電荷により前記サイリスタに保持電流を流す充放電回路とを備えたことを特徴とする突入電流抑制装置。

【請求項2】 充放電回路は、ダイオードと該ダイオードを通して充電を行うコンデンサと該コンデンサの放電電荷をサイリスタへ供給する抵抗とから構成されていることを特徴とする請求項1記載の突入電流抑制装置。

【請求項3】 交流電源を整流して負荷駆動用の直流電源を得るための倍電圧整流回路を突入電流抑制抵抗の出力側に接続したことを特徴とする請求項1記載の突入電流抑制装置。

【請求項4】 交流電源を整流して負荷駆動用の直流電源を得るための全波整流回路を突入電流抑制抵抗の出力側に接続したことを特徴とする請求項1記載の突入電流抑制装置。

【請求項5】 交流電源を整流して負荷駆動用の直流電源を得るための全波整流回路を突入電流抑制抵抗の入力側に接続したことを特徴とする請求項1記載の突入電流抑制装置。

【発明の詳細な説明】

交流電源1→励磁コイル3b→全波整流回路7→電流制限抵抗8→

ツェナーダイオード9c→全波整流回路7→交流電源1 …… (1)

従って、励磁コイル3bが励磁されず、接点3aが非導通状態に保持され、突入電流抑制抵抗4により抑制された電力が誘導電動機6に印加される。これと共に、ツェナーダイオード9cにより電源が確立され、タイマー回路9bがタイマー動作を開始する。

【0005】 この後、所定時間が経過すると、タイマー

交流電源1→励磁コイル3b→全波整流回路7→サイリスタ9→

全波整流回路7→交流電源1 …… (2)

これにより、励磁コイル3bが励磁され、接点3a間が導通され、突入電流抑制抵抗4により抑制されない電力が誘導電動機6に印加される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 一般に、インバータ装置においては、15ms以下以下の瞬時停電時においても継続運転されることが理想とされている。しかしながら、上記従来構成では、瞬時停電が生じると、交流電源1からサイリスタ9に電流が供給されなくなるため、サ

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電源を投入するにあたって、突入電流抑制抵抗により抑制された電力を負荷に印加するための突入電流抑制装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図4は、この種突入電流抑制装置をインバータ装置に適用した従来例を示すブロック図である。

ここで、交流電源1の電源線1aおよび1bには、2個のダイオード2aおよび2個の平滑用コンデンサ2bからなる倍電圧整流回路2が接続され、一方の電源線1aには、リレースイッチ3の接点3aおよび突入電流抑制抵抗4が並列に接続されている。そして、リレースイッチ3がオフされ、接点3a間が非導通状態になっている場合、突入電流抑制抵抗4を通ることにより抑制された交流電力が倍電圧整流回路2に供給され、倍電圧整流回路2により直流電力に変換された後、インバータ回路5を通して誘導電動機6に印加される。また、リレースイッチ3の接点3a間が導通されると、突入電流抑制抵抗4を通らない電力が誘導電動機6に印加される。

【0003】 交流電源1の電源線1aおよび1bには、前記リレーの励磁コイル3bを介して全波整流回路7が接続され、この全波整流回路7の電源線7aおよび7b間には電流制限抵抗8およびサイリスタ9が並列に接続されている。そして、サイリスタ9のゲートには、サイリスタ駆動回路9aを介してタイマー回路9bが接続され、タイマー回路9bの両端子は、ツェナーダイオード9cの両端子に接続されている。

【0004】 この構成の場合、電源投入時には、サイリスタ9が非導通状態にあるため、下記(1)の経路で電流が流れ、電流制限抵抗8により制限された電流Iが励磁コイル3bに印加される。

回路9bからサイリスタ駆動回路9aに駆動信号が出力され、サイリスタ駆動回路9aによりサイリスタ9が導通される。すると、下記(2)の経路で電流が流れ、電流Iより大きな電流I'が励磁コイル3bに印加される。

【0006】

サイリスタ9がオフしてしまう。そして、復電と同時にタイマー回路9bがタイマー動作を開始し、所定時間経過後、再びサイリスタ9がオンする。従って、タイマー回路9bがタイマー動作を行っている間、突入電流抑制抵抗4により抑制された電力が誘導電動機6に印加されることになるため、突入電流抑制抵抗4の電圧降下によりインバータ装置の不足電圧保護機能が働き、装置が運転停止してしまう。

【0008】 本発明は上記事情に鑑みてなされたもので

あり、その目的は、負荷が定常運転されているときに瞬時停電が生じて、突入電流抑制機能が働くことを防止することが可能な突入電流抑制装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の突入電流抑制装置は、交流電源と負荷との間に設けられた突入電流抑制抵抗と、前記交流電源を整流して直流電源を得るための整流回路と、この整流回路の直流電源電圧が印加され、前記負荷の始動後にゲート信号が与えられるサイリスタと、このサイリスタを通して前記直流電源電圧が供給されることにより励磁される励磁コイルおよび該励磁コイルが励磁されるに伴い前記突入電流抑制抵抗の両端子間を短絡するリレースイッチを有するリレーと、前記直流電源電圧により充電され且つその放電電荷により前記サイリスタに保持電流を流す充放電回路とを備えたところに特徴を有する（請求項1）。

【0010】この場合、充放電回路を、ダイオードと該ダイオードを通して充電を行うコンデンサと該コンデンサの放電電荷をサイリスタへ供給する抵抗とから構成しても良い（請求項2）。また、交流電源を整流して負荷駆動用の直流電源を得るための倍電圧整流回路を突入電流抑制抵抗の出力側に接続しても良い（請求項3）。また、交流電源を整流して負荷駆動用の直流電源を得るための全波整流回路を突入電流抑制抵抗の出力側に接続しても良い（請求項4）。また、交流電源を整流して負荷駆動用の直流電源を得るための全波整流回路を突入電流抑制抵抗の入力側に接続しても良い（請求項5）。

【0011】

【作用】請求項1記載の手段によれば、瞬時停電が生じると、充放電回路が放電し、その放電電荷によりサイリスタがオン状態に保持される。従って、瞬時停電に伴うサイリスタのオフが防止されるので、突入電流抑制機能が働くことなく負荷が継続運転される。

【0012】ところで、充放電回路の具体構成として、抵抗およびコンデンサを直列に接続すること等が考えられるが、この場合、コンデンサは抵抗を通して充電を行いつつ放電も行ってしまうため、充放電回路の充電効率が低い。この点、請求項2記載の手段によれば、コンデンサがダイオードを通して充電し、抵抗を通して放電するので、充放電回路の充電効率が向上する。また、請求項1記載の手段の適用例として、請求項3記載の手段のように、交流電源を倍電圧整流回路により直流化して負荷に供給すること、請求項4および5記載の手段のように、全波整流回路により直流化して負荷に供給することが挙げられる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の第1実施例を図1に基づいて説明する。単相交流電源11の電源線11aおよび11bには、2個のダイオード12aおよび2個の平滑用コ

ンデンサ12bからなる倍電圧整流回路12が接続され、一方の電源線11aにはリレースイッチ13の接点13aおよび突入電流抑制抵抗14が並列に接続されている。尚、13cはリレースイッチ13の可動接片である。また、倍電圧整流回路12の電源線12cおよび12d間にはインバータ回路15が接続されている。このインバータ回路15は、複数のスイッチング素子をブリッジ接続してなる周知構成のものであり、各相の出力端子が負荷である誘導電動機16の各相の入力端子に接続されている。

【0014】そして、リレースイッチ13がオフされ、接点13a間が非導通状態にある場合、突入電流抑制抵抗14を通ることにより抑制された単相交流電源11の交流電力が倍電圧整流回路12に供給され、倍電圧整流回路12により直流電力に変換された後、インバータ回路15を通して誘導電動機16に印加される。また、リレースイッチ13がオンされ、接点13a間が導通されると、突入電流抑制抵抗14の両端子間が短絡されるので、単相交流電源11の交流電力は、突入電流抑制抵抗14を通らずに倍電圧整流回路12に供給され、インバータ回路15を通して誘導電動機16に印加される。尚、17は、インバータ回路15をスイッチング制御するための制御装置である。

【0015】単相交流電源11の電源線11aおよび11bにはバイパス電源線18aおよび18bが接続され、バイパス電源線18aおよび18bには、4個のダイオード19aからなる全波整流回路19が接続されている。この全波整流回路19は請求項1記載の整流回路に相当するものであり、単相交流電源11の交流電力を全波整流して直流電力に変換する。また、全波整流回路19の負側の電源線19bには前記リレーの励磁コイル13bが接続され、正側の電源線19cおよび負側の電源線19b間には、電流制限抵抗20とツェナーダイオード21とが直列に接続されている。そして、全波整流回路19により変換された直流電力を電流制限抵抗20を通して励磁コイル13bに供給することにより、励磁コイル13bを励磁させないようにしている。

【0016】ツェナーダイオード21の両端子にはタイマー回路22の両端子が接続されており、電源が投入されると、タイマー回路22がタイマー動作を開始するように構成されている。また、タイマー回路22にはサイリスタ駆動回路23が接続され、このサイリスタ駆動回路23はサイリスタ24のゲートに接続されている。このサイリスタ24は、そのアノードおよびカソードが全波整流回路19の正側の電源線19cおよび負側の電源線19bに接続されており、タイマー動作の開始から所定時間経過した後、タイマー回路22が駆動信号を出力すると、サイリスタ駆動回路23からサイリスタ24にゲート信号が出力され、全波整流回路19により変換された

直流電力がサイリスタ24を通して励磁コイル13bに供給される。これにより、励磁コイル13bが励磁され、リレースイッチ13がオンされる。尚、励磁コイル13bは、内部に全波整流回路を有した直流形のものであり、上記のように直流回路で使用しても何等支障がないように構成されている。

【0017】全波整流回路19の出力側には充放電回路25が接続されている。この充放電回路25は、全波整流回路19の正側の電源線19cおよび負側の電源線19b間に直列に接続されたダイオード25aおよびコン

デンサ25bと、ダイオード25aに対して並列に接続

単相交流電源11→全波整流回路19→電流制限抵抗20→
ツェナーダイオード21→励磁コイル13b→全波整流回路19→

単相交流電源11

従って、励磁コイル13bが励磁されず、リレースイッチ13がオフされ、接点13a間が非導通状態に保持され、突入電流抑制抵抗14により抑制された電力が誘導電動機16に印加される。これと共に、ツェナーダイオード21により電源が確立され、タイマー回路22がタイマー動作を開始する。

【0019】しかも、全波整流回路19の全波整流電圧を V_a 、コンデンサ25bの端子間電圧を V_c とすると、電源投入直後、「 $V_a > V_c$ 」という関係にあるた

コンデンサ25b→抵抗25c→電流制限抵抗20→

ツェナーダイオード21→励磁コイル13b→コンデンサ25b…(4)

従って、この場合にも励磁コイル13bが励磁されず、突入電流抑制抵抗14により抑制された電力が誘導電動機16に印加される。

【0021】この後、所定時間が経過すると、タイマー回路22からサイリスタ駆動回路23に駆動信号が出力され、サイリスタ駆動回路23からサイリスタ24のゲートにゲート信号が印加される。これによりサイリスタ24が導通し、「 $V_a > V_c$ 」という関係にある間、下

単相交流電源11→全波整流回路19→サイリスタ24→

励磁コイル13b→全波整流回路19→単相交流電源11 ……(5)

コンデンサ25b→抵抗25c→サイリスタ24→励磁コイル13b→

コンデンサ25b

従って、励磁コイル13bが励磁され、リレースイッチ13がオンされ、接点13a間が導通され、突入電流抑制抵抗14を通らない電力が誘導電動機16に印加され、誘導電動機16が定常運転されることになる。

【0024】ここで、誘導電動機16の定常運転中に単相交流電源11の瞬時停電が生じると、全波整流回路19からの全波整流出力がなくなり、強制的に「 $V_a < V_c$ 」という関係になるため、サイリスタ24が導通状態に保持する保持電流が上記(6)の経路で流れる。従って、励磁コイル13bが励磁され、誘導電動機16が継続して運転されるようになる。

【0025】上記実施例によれば、瞬時停電が生じると、充放電回路25が放電し、その放電電荷によりサイ

された抵抗25cとから構成されるものであり、後述するように、コンデンサ25bはダイオード25aを通して充電し、抵抗25cを通して放電する。

【0018】次に上記構成の作用について説明する。電源が投入されると、単相交流電源11の交流電力はバイパス電源線18aおよび18bを通して全波整流回路19に供給され、全波整流回路19より全波整流される。この場合、サイリスタ24が非導通になっているため、下記(3)の経路で電流が流れ、電流制限抵抗20により制限された電流Iが励磁コイル13bに印加される。

……(3)

め、ダイオード25aが導通し、コンデンサ25bが全波整流出力 V_a によって充電され、「 $V_c = V_a$ 」の状態を保ちつつ、 V_c が V_a と共に上昇する。そして、全波整流電圧 V_a がピーク値に達すると、「 $V_a = V_c$ 」から「 $V_a < V_c$ 」という関係になり、ダイオード25aが非導通状態になるため、コンデンサ25bに充電されていた電荷が下記(4)の経路で放電する。

【0020】

記(5)の経路で電流が流れ、前記電流Iより大きな電流I'が励磁コイル13bに印加される。

【0022】また、「 $V_a < V_c$ 」という関係にある間、下記(6)の経路でコンデンサ25bの放電電荷が流れ、電流Iより大きな電流I'が励磁コイル13bに印加され、総じて、励磁コイル13bに平滑化された電流I'が印加される。

【0023】

リスタ24がオン状態に保持される。従って、瞬時停電に伴うサイリスタ24のオフが防止されるので、突入電流抑制機能が働くことなく誘導電動機16が継続運転される。また、直列に接続された抵抗およびコンデンサから充放電回路を構成すると、コンデンサが抵抗を通して充電を行いつつ放電も行ってしまうため、充電効率が低い。本実施例の場合、ダイオード25aと該ダイオード25aを通して充電を行うコンデンサ25bとコンデンサ25bの放電電荷をサイリスタ24へ供給する抵抗25cとから充放電回路25を構成しているため、充放電回路25の充電効率が向上する。

【0026】尚、上記第1実施例においては、突入電流抑制抵抗14の出力側に倍電圧整流回路12を接続した

が、本発明の第2実施例を示す図2のように、全波整流回路26を接続しても上記第1実施例と同様の効果を奏する。この全波整流回路26は、4個のダイオード26aからなるものであり、インバータ回路15は、全波整流回路26の正側の電源線26bおよび負側の電源線26c間に接続されている。尚、27は平滑用コンデンサである。

【0027】また、上記第2実施例においては、突入電流抑制抵抗14の出力側に全波整流回路26を接続したが、本発明の第3実施例を示す図3のように、突入電流抑制抵抗14の入力側に全波整流回路26を接続しても上記第2実施例と同様の効果を奏する。

【0028】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明の突入電流抑制装置によれば、次のような優れた効果を奏する。請求項1記載の手段によれば、瞬時停電が生じてもサイリスタをオン状態に保持するための保持電流を

流すことができるので、瞬時停電に伴うサイリスタのオフが防止され、突入電流抑制機能が働くことなく負荷が継続運転されるようになる。請求項2記載の手段によれば、コンデンサがダイオードを通して充電し、抵抗を通して放電するので、充放電回路の充電効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示すブロック図

【図2】本発明の第2実施例を示すブロック図

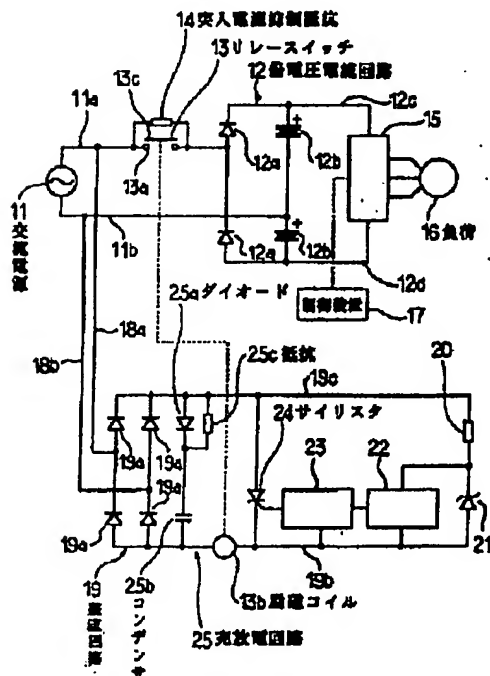
【図3】本発明の第3実施例を示すブロック図

【図4】従来例を示すブロック図

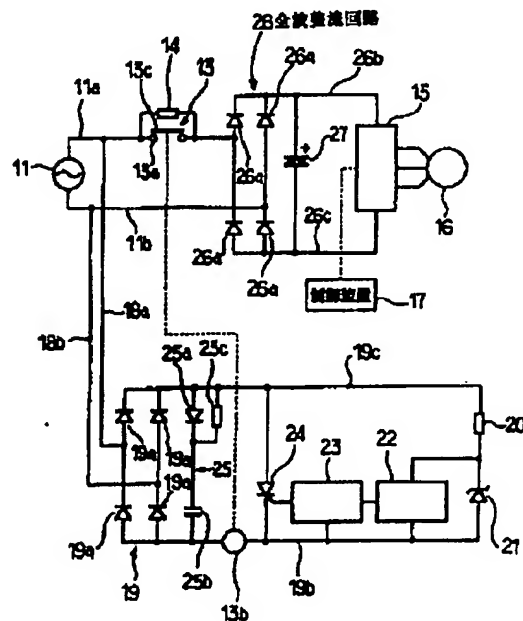
【符号の説明】

11は単相交流電源（交流電源）、12は倍電圧整流回路、13はリレースイッチ、13bは励磁コイル、14は突入電流抑制抵抗、16は誘導電動機（負荷）、19は全波整流回路（整流回路）、24はサイリスタ、25は充放電回路、25aはダイオード、25bはコンデンサ、25cは抵抗、26は全波整流回路を示す。

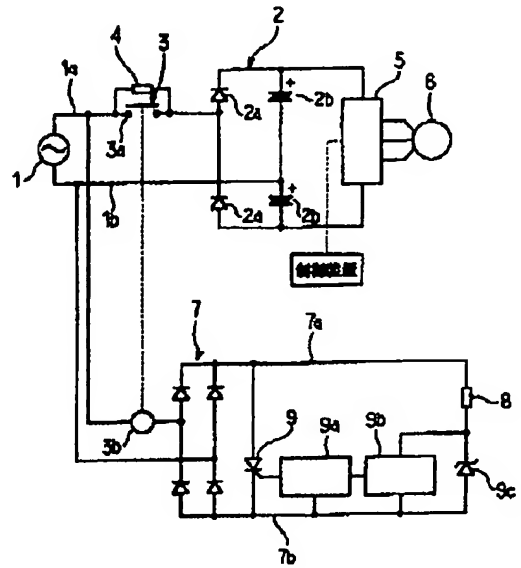
【図1】



【図2】



【凶4】



(72) 發明者 一ノ関 雅章

東京都府中市晴見町2丁目24番地の1 東
芝エフエーシステムエンジニアリング株式
会社内